

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international

REC'D PCT/PTO

9 7 2005

(43) Date de la publication internationale  
17 juin 2004 (17.06.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2004/051316 A1

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : G01V 1/38, 13/00, B08B 9/02
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2003/003529
- (22) Date de dépôt international : 28 novembre 2003 (28.11.2003)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité : 02/14933 28 novembre 2002 (28.11.2002) FR
- (71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : CGG MARINE [FR/FR]; 1, rue Léon Migaux, F-91300 Massy (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : LEPAGE, Yann, Georges [FR/FR]; 34, boulevard Fernand Durbec, F-13013 Marseille (FR). DOLLON, Laurent, Jean [—/FR]; 23, avenue Renée Coty, F-75014 Paris (FR).
- (74) Mandataire : DOMANGE, Maxime; Cabinet Beau de Loménie, 232, avenue du Prado, F-13295 Marseille Cedex 08 (FR).
- (81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

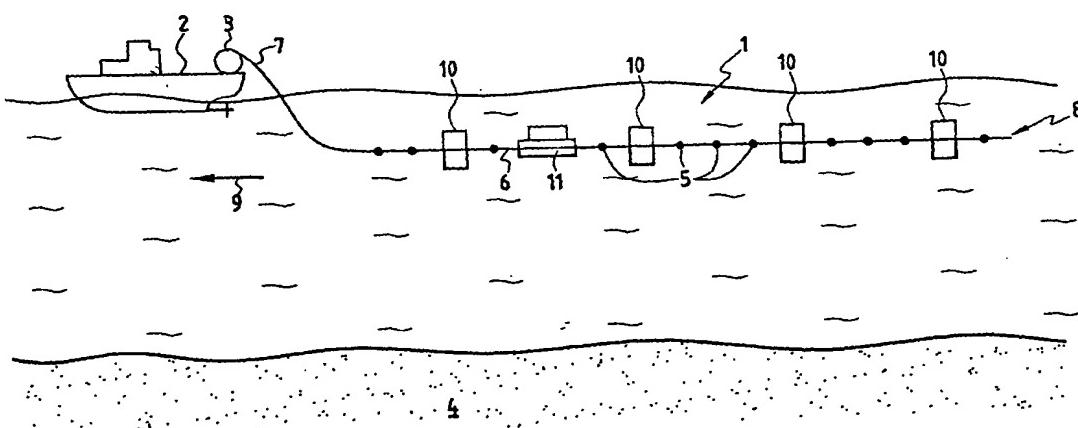
## Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

- relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR CLEANING A MOBILE IMMERSED STRUCTURE

(54) Titre : PROCEDE ET APPAREIL DE NETTOYAGE D'UNE STRUCTURE IMMERGEE MOBILE



(57) Abstract: The invention concerns a method for cleaning an immersed and towed streamer (1), characterized in that it consists in enclosing the streamer with a cleaning apparatus (1) comprising a cleaning tool for the streamer as well as a hydrodynamic drag structure, and in allowing the cleaning apparatus to slide freely along the streamer (1).

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de nettoyage d'une flûte sismique (1) immergée remorquée, caractérisé en ce que l'on engage autour de la flûte sismique, un appareil de nettoyage (11) comportant un outil de nettoyage de la flûte sismique, ainsi qu'une structure de traîné hydrodynamique, et on permet un libre coulissolement de l'appareil de nettoyage le long de la flûte sismique (1).

WO 2004/051316 A1



**Publiée :**

- *avec rapport de recherche internationale*
- *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont requises*

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

Procédé et appareil de nettoyage d'une structure immergée mobile

5        La présente invention se rapporte à un procédé et à un appareil de nettoyage d'une structure immergée (ou le cas échéant flottante) mobile.

Les flûtes sismiques ou "streamers" sont utilisées en particulier pour explorer un sous sol immergé, notamment pour déterminer la présence de pétrole ou de gaz dans les couches de sédiments des fonds sous marins.

10       Une telle flûte comporte généralement une structure tubulaire creuse, le long de laquelle sont prévus des hydrophones (capteurs sensibles aux ondes acoustiques sous marines), ainsi que des ailes («ou avions») qui permettent de régler la profondeur d'immersion d'un tronçon de flûte duquel elles sont solidaires ; les hydrophones permettent de mesurer des durées de propagation d'échos d'impulsions sonores qui  
15       sont renvoyés par les couches de sédiments.

Les streamers peuvent présenter une longueur de plusieurs kilomètres ou dizaines de kilomètres ; ils peuvent rester immergés dans l'eau de mer pendant plusieurs mois consécutifs ; ils sont généralement immergés à une faible profondeur (de quelques mètres), et tractés à faible vitesse (inférieure ou égale à 5 nœuds) ; la  
20       structure tubulaire de la flûte est ainsi sujette à un encrassement ; des organismes vivants se développant sur la face externe de cette structure, peuvent aboutir à la formation sur cette face d'amalgame ou concrétions qui perturbent les mesures à effectuer.

Il est par conséquent nécessaire de nettoyer la face externe de la structure  
25       tubulaire de la flûte ; ce nettoyage nécessite l'arrêt des mesures et le « rembobinage » de la flûte à bord du navire tractant la flûte ; il en résulte des pertes de temps considérables.

Un objectif de l'invention est de proposer un procédé et un appareil de nettoyage d'une telle structure, qui remédient, en partie au moins, à ces inconvénients.

Selon un premier aspect, l'invention consiste à nettoyer une flûte sismique pendant son remorquage par un navire, à l'aide d'un appareil de nettoyage comportant un outil de nettoyage de la surface externe de la flûte, ainsi qu'une structure présentant une traînée hydrodynamique, par déplacement libre de l'appareil de nettoyage le long de la flûte.

De préférence, on provoque un déplacement de l'appareil de nettoyage le long de la flûte à une vitesse au moins égale à 0,5 mètre par seconde, en particulier une vitesse située dans une plage allant de 1 à 2,5 m/s ; à cet effet, on remorque la flûte à une vitesse supérieure, afin que l'appareil de nettoyage se déplace par rapport à l'eau avec une vitesse suffisante ; le rapport de la vitesse de remorquage de la flûte à la vitesse de coulissemement de l'appareil de nettoyage le long de la flûte est par exemple de l'ordre de 1,5 ; la vitesse de l'appareil de nettoyage par rapport à l'eau étant par exemple de l'ordre de 1m/s.

Selon un autre aspect, l'invention propose un appareil de nettoyage pour nettoyer une flûte sismique – ou une structure filiforme immergée similaire – qui comporte :

- un outil de nettoyage de la surface externe de la flûte,
- des moyens de positionnement et de guidage adaptés à la forme de la flûte pour permettre à l'appareil de nettoyage de rester solidaire de la flûte et se déplacer le long de la flûte, et
- une structure de traînée pour provoquer une résistance hydrodynamique lors d'un déplacement de l'appareil de nettoyage selon l'axe longitudinal de la flûte (et/ou selon l'axe des moyens de positionnement et de guidage), de façon à provoquer un déplacement de l'appareil de nettoyage le long de la flûte lorsque celle-ci est déplacée (tractée sous l'eau) le long de son axe longitudinal.

Grâce à la présence de la structure de traînée, on peut obtenir le coulissemement de l'appareil de nettoyage le long de la flûte immergée lorsqu'elle est tractée, sans que cela nécessite un apport ou une réserve d'énergie motrice extérieure : l'appareil de nettoyage se déplace de façon autonome en « coulissant » le long de la structure

tubulaire de la flûte ; aucun « ombilical » reliant l'appareil au navire n'est donc nécessaire.

De préférence, les moyens de positionnement et de guidage de l'appareil par rapport à la flûte comportent une paire – et de préférence plusieurs paires – de roues, 5 rouleaux, galets, ou poulies, pour rouler ou glisser à faible frottement, respectivement sur deux portions sensiblement diamétralement opposées de la face externe de la structure tubulaire de la flûte.

De préférence, l'appareil comporte en outre – et c'est un autre aspect de l'invention – des moyens de flottaison pour permettre à l'appareil de nettoyage de 10 conserver au cours de son déplacement le long de la flûte remorquée, une assiette sensiblement constante, et par conséquent une orientation sensiblement constante (à plus ou moins 5 ou 10 degrés par exemple) par rapport à l'axe longitudinal de la flûte ; ceci permet à l'appareil de chevaucher les ailes – «avions» ou autres accessoires proéminents – qui sont solidaires de la structure tubulaire de la flûte, lors du 15 déplacement de l'appareil de nettoyage le long de la flûte.

Selon un autre aspect de l'invention, un appareil de nettoyage de flûte sismique selon l'invention comporte un outil mobile de nettoyage, en particulier une brosse rotative de nettoyage, ainsi que des moyens d'entraînement pour déplacer l'outil (en particulier faire tourner la brosse), sous l'effet du déplacement de l'appareil de 20 nettoyage par rapport à l'eau qui l'entoure et/ou par rapport à la flûte ; dans ce dernier cas, ces moyens d'entraînement sont de préférence mus par friction sur la face externe de la structure filiforme (tubulaire) de la flûte.

La réalisation de la structure de traînée peut prendre diverses formes ; les différents éléments constituant l'appareil, qui font saillie par rapport à la surface 25 externe de la flûte, peuvent dans certains cas contribuer à l'obtention d'une structure présentant une traînée suffisante pour d'une part s'opposer aux forces de frottement mécanique de l'appareil de nettoyage coulissant le long de la flûte, et pour d'autre part lui conférer une vitesse de déplacement suffisante le long de celle-ci ; cependant, afin de limiter l'encombrement de l'appareil ainsi que les bruits acoustiques résultant du 30 déplacement de l'appareil, on équipe de préférence l'appareil d'une structure spécialement conçue pour augmenter la traînée hydrodynamique de l'appareil de nettoyage.

Selon un mode préféré de réalisation, cette structure comporte un tronçon de conduit évasé vers l'avant et ouvert à ses deux extrémités ; il en résulte une structure en forme d'avaloir, entonnoir ou manche à eau, au travers duquel circule l'eau de mer environnante, en raison du déplacement de l'appareil par rapport à celle-ci.

5 Lorsqu'une telle structure de traînée est utilisée, la traînée résulte du fort coefficient de traînée d'un cône placé dans le sens inverse du flux.

10 Alternative ou additionnellement, il est possible d'équiper l'appareil de nettoyage d'un volet ou déflecteur pivotant susceptible de s'étendre sensiblement transversalement par rapport à la direction de déplacement de l'appareil de nettoyage afin de provoquer automatiquement une traînée additionnelle.

Il est préférable d'équiper l'appareil de nettoyage d'une structure de traînée comportant deux éléments de structure de traînée, qui sont de forme et dimensions sensiblement identiques (ou symétriques) et disposés de façon sensiblement diamétralement opposée par rapport à l'axe de coulissemement de l'appareil le long de la flûte, c'est à dire par rapport à l'axe longitudinal de la flûte ; cela permet d'orienter une résultante des deux traînées résultant respectivement de chaque élément de structure de traînée, sensiblement parallèlement à l'axe de glissement de l'appareil de nettoyage le long de la flûte ; cela permet d'équilibrer les efforts hydrodynamiques exercés sur l'appareil de nettoyage et sur la flûte ; il en résulte une diminution des 20 contraintes mécaniques exercées par l'appareil de nettoyage sur la flûte, ainsi qu'une meilleure efficacité du système de « propulsion passive » de l'appareil le long de la flûte.

Pour adapter l'appareil de nettoyage à diverses conditions de remorquage de la flûte, en particulier pour augmenter ou diminuer la vitesse de glissement de l'appareil 25 le long de la flûte, celui-ci comporte de préférence des moyens pour régler le coefficient de traînée de la structure de traînée ; à cet effet, une partie au moins de la structure de traînée peut être montée pivotante ou déplaçable entre une position de traînée maximale et une position de traînée réduite.

Afin de diminuer les efforts exercés sur la flûte et de faciliter le franchissement, 30 par l'appareil de nettoyage, de saillies présentes le long du corps tubulaire de la flûte, les moyens de positionnement et/ou de guidage de l'appareil sur la flûte sont de préférence déployables et/ou escamotables ; à cet effet, l'appareil est de préférence

muni de moyens de rappel qui repoussent les moyens de positionnement et/ou de guidage, vers une position d'appui sur la surface externe de la flûte, tout en permettant aux moyens de positionnement et/ou de guidage de s'écartez de la surface externe vers une position de franchissement d'obstacles ; selon un mode préféré de 5 réalisation, l'appareil comporte un bras de suspension supportant les moyens (tels que roues ou rouleaux) de positionnement et/ou de guidage, ainsi qu'un ressort de rappel du bras de suspension vers une position d'appui des moyens de positionnement et/ou de guidage sur la face externe de la flûte.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention seront compris au travers 10 de la description suivante qui se réfère aux dessins annexés, et qui illustre sans aucun caractère limitatif des modes préférentiels de réalisation de l'invention.

La figure 1 est une vue schématique illustrant la mise en œuvre d'un appareil de nettoyage selon l'invention pour nettoyer une flûte sismique immergée en cours de remorquage.

15 La figure 2 est une vue de l'arrière en perspective d'un mode préféré de réalisation d'un appareil de nettoyage selon l'invention engagé autour d'une portion de flûte sismique.

La figure 3, qui est une vue selon III de la figure 2, illustre le même appareil de nettoyage vu de l'arrière.

20 La figure 4 illustre le même appareil de nettoyage vu de côté, et est une vue selon IV des figures 2 et 3.

La figure 5 est une vue de dessus de l'appareil, et une vue selon V de la figure 3.

La figure 6 est une vue de l'avant, en perspective, de l'appareil des figures 1 à 5 ; la figure 7 est une vue de l'arrière de l'appareil ; la figure 8 est une vue de dessous de l'appareil des figures 1 à 7 et est une vue selon VIII de la figure 7 ; 25 contrairement aux figures 1 à 5, la flûte n'est pas représentée sur les figures 6 à 8.

La figure 9 illustre en perspective un module de brossage entraînable par friction contre la flûte, qui équipe l'appareil des figures 1 à 8.

La figure 10 illustre en perspective une des deux structures de traînée de l'appareil des figures 1 à 8.

Dans la présente demande, les termes « avant » et « arrière » sont utilisés par référence à un observateur fictif placé derrière le navire, en particulier en queue de la flûte, et observant la poupe du navire remorquant la flûte.

Par référence à la figure 1, une flûte 1 est remorquée par un navire 2 duquel elle est solidaire par l'intermédiaire du tambour 3 d'un treuil équipant le navire ; la flûte est destinée à permettre d'analyser la structure du fond 4 sous marin grâce à des moyens (non représentés) de traitement des signaux délivrés par les capteurs de la flûte ; elle comporte à cet effet une pluralité d'hydrophones 5 solidaires d'un tube 6 flexible dont une extrémité avant 7 est fixée au treuil, et dont l'extrémité arrière 8 est libre ; la flûte est tractée selon la flèche 9 à une vitesse voisine de 5 nœuds ; la flûte comporte également des flotteurs 10 solidaires du tube 6 pour maintenir la flûte à une profondeur uniforme (sur sa longueur) et/ou constante (dans le temps).

Les appendices 10 de la flûte peuvent comporter, comme illustré en particulier aux figures 2 à 5, une partie supérieure 10a servant de flotteur, une partie inférieure 10b sensiblement diamétralement opposée à la partie supérieure 10a, ainsi que deux parties latérales (ou ailes) 10c et 10d s'étendant à partir de la partie inférieure 10b.

Sur ces figures, l'appareil 11 de nettoyage de la flûte est illustré dans une position où il chevauche l'appendice 10 solidaire du corps tubulaire 6 de la flûte ; le corps tubulaire 6 s'étend selon son axe longitudinal 12, la direction 9 de traction de la flûte étant sensiblement parallèle à l'axe 12 ; dans la position de chevauchement de la flûte par l'appareil de nettoyage 11, l'axe 14 de symétrie des moyens de positionnement et de guidage de l'appareil est sensiblement confondu avec l'axe longitudinal 12 de la partie tubulaire 6 de la flûte ; l'appareil 11 présente, comme illustré en particulier figures 3 et 7, une symétrie générale selon un plan antéropostérieur 13 contenant l'axe 14 de symétrie des moyens de positionnement et de guidage.

Par référence aux figures 2 à 8, l'appareil de nettoyage 11 formant un chariot roulant le long de la flûte comporte :

- un châssis 15 comportant deux arceaux 16 et 17 transversaux reliant deux longerons 18 et 19 s'étendant parallèlement à l'axe 14, ainsi qu'une structure centrale supérieure 20 destinée à faciliter le levage de l'appareil 11 ;
- 5
- deux corps creux longitudinaux 21 et 22 fixés à la partie supérieure du châssis 15 par des vis 23, disposés à l'extérieur des arceaux 16 et 17 et servant à donner à l'appareil de nettoyage immergé 11 une masse apparente (ou flottabilité) sensiblement nulle et une assiette sensiblement constante ;
- 10
- deux lames 24 disposées en partie arrière de l'appareil 11 et destinées à découper ou araser des concrétions importantes formées sur la surface extérieure de la structure tubulaire 6 de la flûte ;
- 15
- une paire de rouleaux 25 de guidage « avant », en forme de diabolo, dont le profil est complémentaire de la surface cylindrique 6 de la flûte, qui sont montés rotatifs, selon deux axes 27 parallèles au plan de symétrie 13 et perpendiculaires aux axes 12, 14, sur des bras 29 montés pivotants sur les longerons 18 et 19 ;
- 20
- deux rouleaux arrières 26 de positionnement et de guidage identiques ou similaires aux rouleaux de guidage avant 25, qui sont montés pivotants selon deux axes 28 parallèles au plan 13 et aux axes 27, sur des bras articulés sur les longerons 18 et 19 ;
- 25
- deux rouleaux intermédiaires 30 disposés également de part et d'autre du plan 13 et symétriquement par rapport à celui-ci, qui sont maintenus au contact de la structure 6 par des bras munis de moyens de rappel et fixés aux longerons 18 et 19 ; ces rouleaux intermédiaires 30 servent à entraîner en rotation, par l'intermédiaire de courroies ou chaînes de transmission 31, deux brosses rotatives 32 également disposées symétriquement de part et d'autre du plan 13 et de l'axe longitudinal 14 de l'appareil ;
- 30
- deux structures 33 augmentant la résistance hydrodynamique de l'appareil, qui sont fixées de part et d'autre de celui-ci, de façon

symétrique par rapport au plan 13, aux longerons 18 et 19, par des boulons de fixation 34.

Par référence à la figure 9, le dispositif d'entraînement en rotation des brosses rotatives 32 selon leur axe de rotation 41 parallèle au plan 13 antéropostérieur de l'appareil, comporte les rouleaux 30 qui sont entraînés par friction contre la surface externe de la structure tubulaire 6 de la flûte, en rotation selon leur axe 40 parallèle à l'axe 41 ; le rouleau 30 est monté pivotant selon son axe par rapport à une chape 42 montée coulissante selon un axe 43 par rapport à un arbre 44, qui est fixé à un des longerons 18 et 19 de l'appareil par l'intermédiaire d'une pièce 45 de fixation et par l'intermédiaire de boulons 49 ; la chape 42 servant de pallier au rouleau 30 de friction, est maintenue en appui contre la surface extérieure de la flûte 6 par un ressort de rappel 46 hélicoïdal d'axe 43 ; la brosse 32 est montée rotative selon son axe 41 entre deux lames 48 reliées par une entretoise 47 ; les pièces 47, 48 servant à supporter la brosse 32, le rouleau 30 de friction et la courroie d'entraînement de la brosse 32 par le rouleau 30, sont montées mobiles par rapport à un des longerons, et forment un bras de suspension pour le rouleau 30 et la brosse, permettant de maintenir ces pièces 30,32 en appui contre la face externe du streamer ; la suspension à ressort peut être complétée par un amortisseur 70 reliant la chapé 42 à la pièce 45 du châssis ; la brosse 32 est mue par le galet 30, par l'intermédiaire d'une courroie (non représentée), avec une vitesse de rotation supérieure à celle du galet.

Par référence à la figure 10, la structure (évasée vers l'avant) de génération de traînée 33 est essentiellement constituée d'une structure métallique comportant deux lames parallèles 50 et 51, qui sont reliées par une partie incurvée 52, les parties 50 à 52 pouvant être obtenues par cintrage d'une plaque métallique ; chacune des lames 50 et 51 est percée d'orifices 53 permettant la fixation par les boulons 34 de la structure 33 à l'un des longerons 18, 19 de l'appareil.

La structure 33 comporte en outre un volet 54 sensiblement plan s'étendant transversalement par rapport aux lames 50 et 51 et fixé à celles-ci par un boulon 55 ; l'orientation du volet 54 par rapport à la structure 50 à 52 peut être modifiée par pivotement selon la flèche 56 du volet 54 selon l'axe 57 du boulon 55 ; la structure 33 comporte en outre une partie sensiblement conique 58 prolongeant les parties 50 à 52, la partie conique 58 étant elle-même prolongée, comme illustré notamment figure 2, par une partie cylindrique 59 ouverte à son extrémité arrière 60.

La section transversale de passage d'eau en partie frontale avant 61 de l'appareil de nettoyage est nettement supérieure à la section intermédiaire en partie médiane 62 de l'appareil 33, notamment du fait de l'inclinaison du volet 54 par rapport à l'axe 14 de l'appareil ; la section de passage d'eau est encore diminuée dans le 5 conduit de sortie 59 de la structure 33.

Le cas échéant, le volet 54 peut être monté libre en rotation selon l'axe 57, son inclinaison étant limitée par un ressort de rappel (non représenté), les mouvements du volet étant éventuellement amortis par un amortisseur (non représenté).

En position de montage de la structure 33 sur l'appareil 11, ce dernier étant 10 entraîné en mouvement dans l'eau selon la flèche 9 (fig. 4 à 6) par la flûte avec cependant une vitesse inférieure à celle de la flûte du fait de son glissement le long de celle-ci, l'eau s'engouffre dans la section frontale 61 de la structure 33, traverse la section médiane 62, la portion conique 58 et la portion arrière cylindrique 59, dont elle 15 s'échappe par l'orifice 60 ; la poussée exercée par l'eau sur l'appareil 11 et la structure 33 en particulier, provoque le glissement de l'appareil de nettoyage le long de la flûte, depuis sa partie avant (repère 7 figure 1) jusqu'à son extrémité arrière (repère 8 fig.1), où l'appareil de nettoyage 11 peut rester en appui sur une butée incorporée à la flûte, jusqu'à la fin d'une campagne de mesure.

Afin de faciliter la mise en place de l'appareil autour de l'extrémité avant de la 20 flûte, avant le nettoyage de celle-ci, le châssis 15 est divisé en deux parties (gauche et droite) qui sont assemblées par des moyens de fixation et verrouillage (repère 80 figure 5) après engagement des roues de guidage et des outils de nettoyage contre les surfaces opposées du corps tubulaire 6 de la flûte.

REVENDICATIONS

1. Procédé de nettoyage d'une flûte sismique (1, 6) remorquée (9), caractérisé en ce que l'on engage autour de la flûte sismique (1), un appareil de nettoyage (11) comportant un outil (24, 32) de nettoyage de la flûte sismique (1), ainsi qu'une structure (33) de traînée hydrodynamique, et on remorque la flûte sismique, la traînée créée par la structure (33) ayant pour effet de déplacer l'appareil de nettoyage le long de la flûte sismique.  
5
2. Procédé de nettoyage selon la revendication 1, dans lequel la vitesse de déplacement de l'appareil le long de la flûte sismique est située dans une plage allant de 0,5 à 2,5 mètres par seconde.  
10
3. Appareil (11) de nettoyage d'une flûte sismique (1, 6) , immergée ou flottante, caractérisé en ce qu'il comporte :
  - un outil (24, 32) de nettoyage de la flûte sismique,
  - 15 ▪ des moyens (25, 26) de positionnement et de guidage de l'appareil le long de la flûte sismique,
  - des moyens (33) résistants pour provoquer, lorsque la flûte est remorquée, une traînée hydrodynamique suffisante pour vaincre les frottements et permettre à l'appareil de nettoyage de se déplacer le long de la flûte sismique (1, 6).
- 20 4. Appareil de nettoyage selon la revendication 3 qui comporte des moyens d'entraînement pour actionner l'outil de nettoyage par déplacement de l'appareil le long de la flûte sismique.
5. Appareil de nettoyage selon la revendication 4 dans lequel l'outil de nettoyage comporte au moins 2 brosses, chaque brosse étant entraînée par un galet (30) rotatif entraîné par friction contre la flûte sismique (1, 6).  
25
6. Appareil de nettoyage selon l'une quelconque des revendications 3 à 5 qui comporte une lame (24) pour araser des concrétions solidaires de la flûte sismique (1, 6).

7. Appareil de nettoyage selon l'une quelconque des revendications 3 à 6 dans lequel les moyens de positionnement et de guidage de l'appareil par rapport à la flûte comportent une paire – et de préférence plusieurs paires – de roues, rouleaux, galets, ou poulies (25,26), pour rouler ou glisser à faible frottement, respectivement sur deux portions sensiblement diamétralement opposées de la face externe tubulaire de la flûte sismique.

8. Appareil de nettoyage selon l'une quelconque des revendications 3 à 7 qui comporte en outre des moyens (21, 22) de flottaison pour permettre à l'appareil de nettoyage de conserver au cours de son déplacement le long de la flûte remorquée, une assiette sensiblement constante, et par conséquent une orientation sensiblement constante par rapport à l'axe longitudinal (12) de la flûte, et l'appareil de nettoyage présente une flottabilité sensiblement nulle afin de ne pas perturber l'équilibre de la flûte.

9. Appareil de nettoyage selon l'une quelconque des revendications 3 à 8 dans lequel les moyens résistants comportent deux structures (33) de traînée en forme d'avaloir, entonnoir, déflecteur ou manche à eau, de formes et dimensions sensiblement identiques, disposées symétriquement par rapport à un plan (13) antéropostérieur médian et/ou par rapport à l'axe (14) de guidage.

10. Appareil de nettoyage selon l'une quelconque des revendications 3 à 9 qui comporte une structure (33) de traînée et des moyens (54, 55) de réglage du coefficient de traînée de la structure (33).

11. Appareil de nettoyage selon l'une quelconque des revendications 3 à 10 qui comporte des moyens (46, 48, 70) de suspension des moyens (25, 26) de positionnement et de guidage, par rapport au châssis (15) de l'appareil de nettoyage.

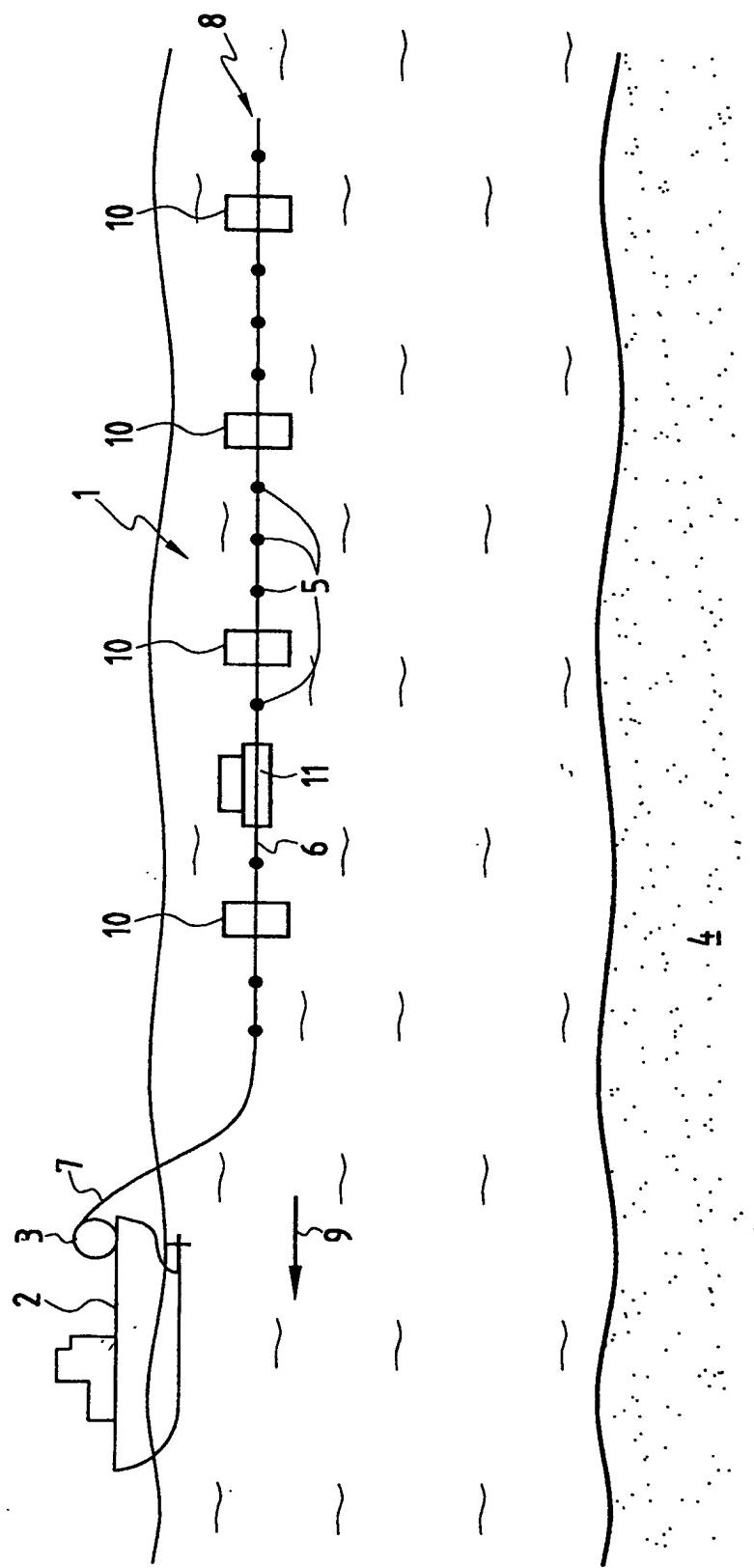
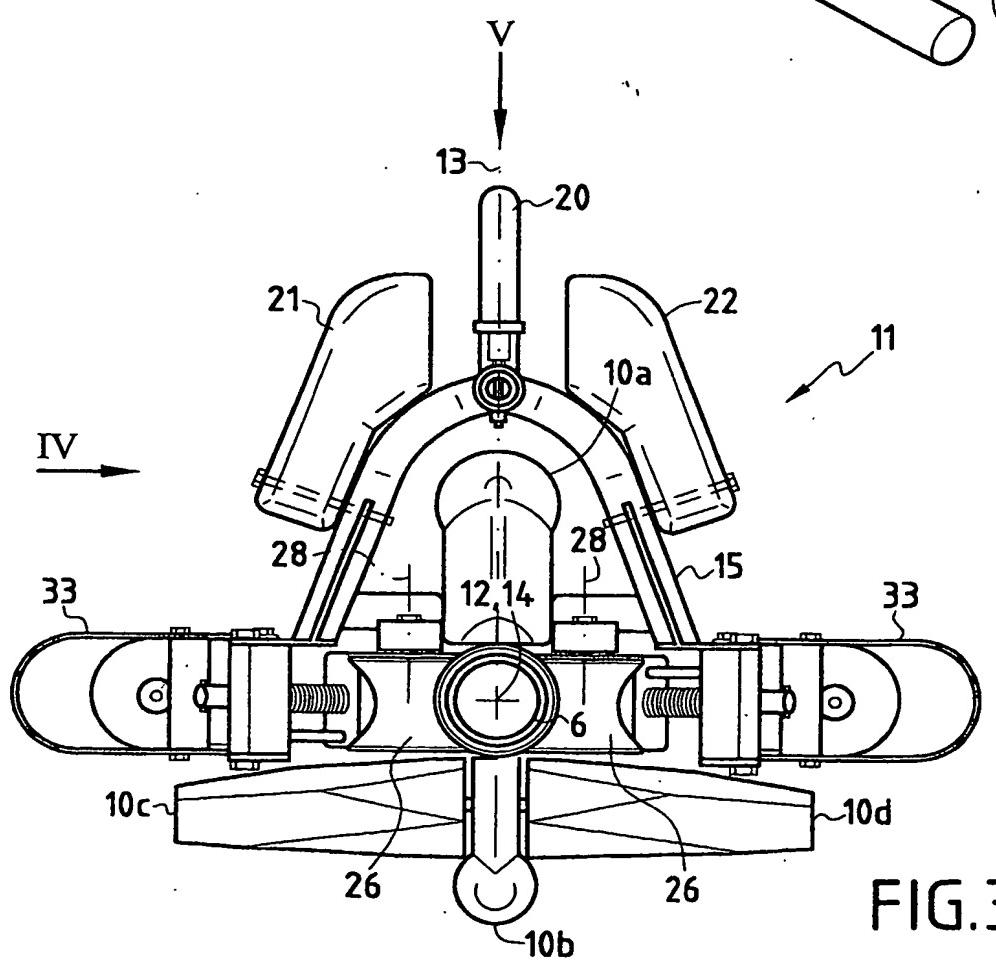
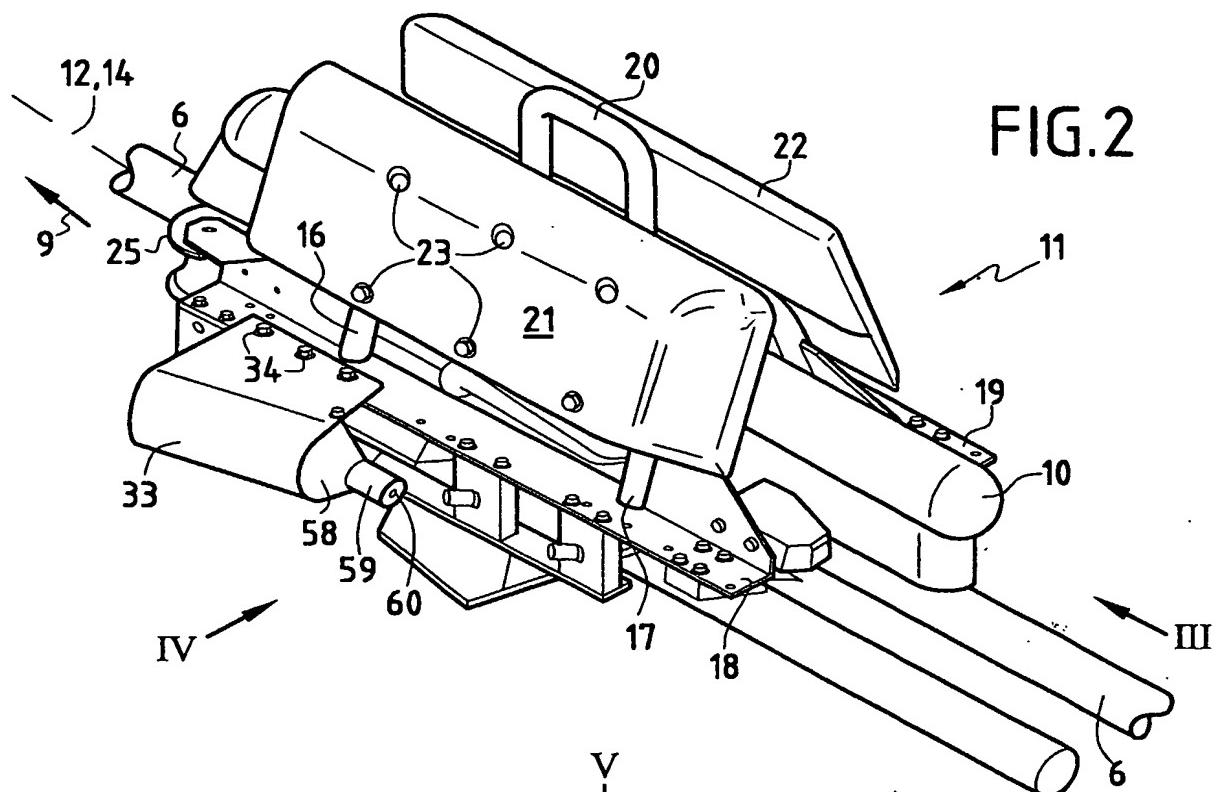
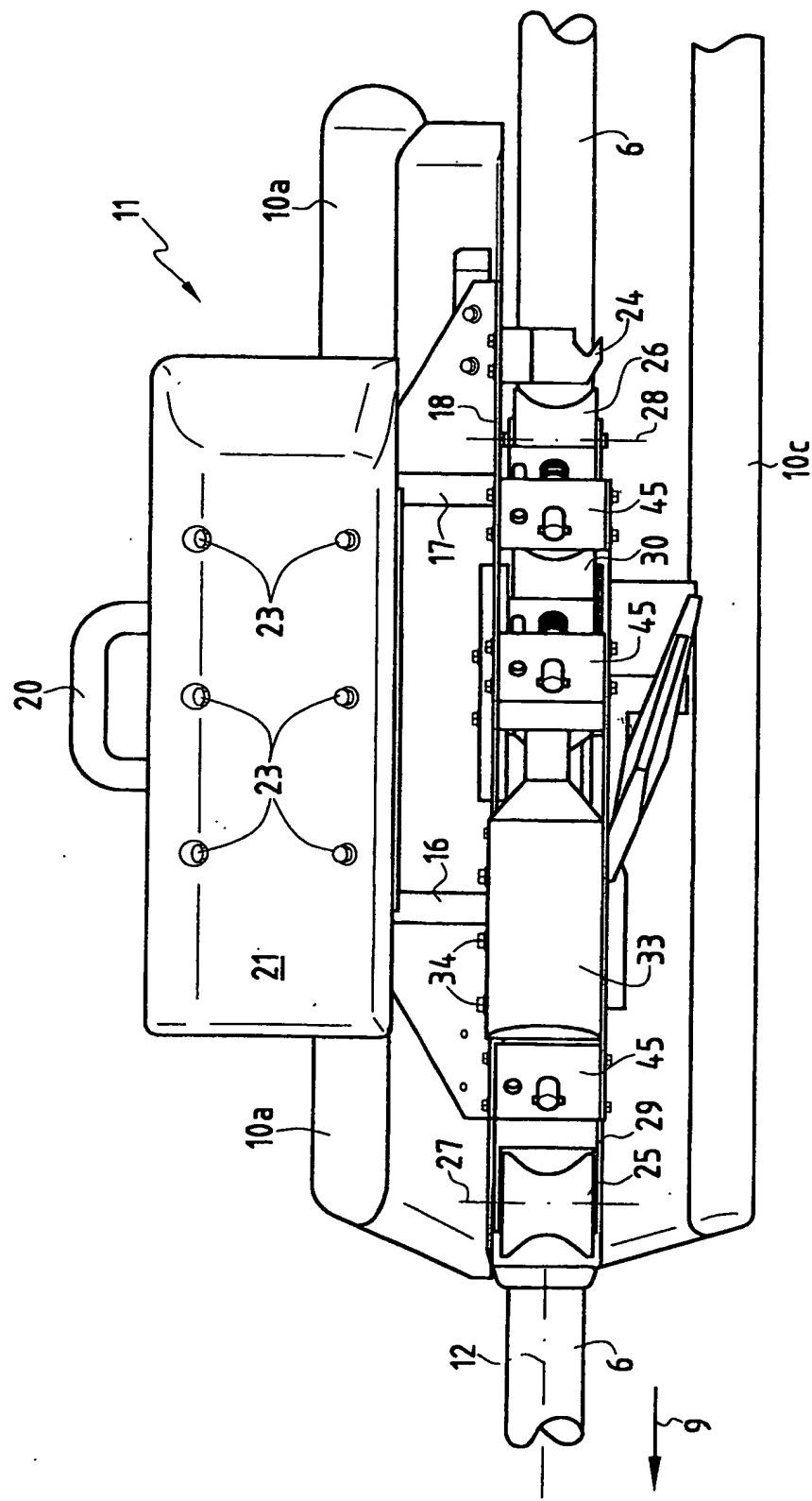


FIG. 1

2/7



3/7



4/7

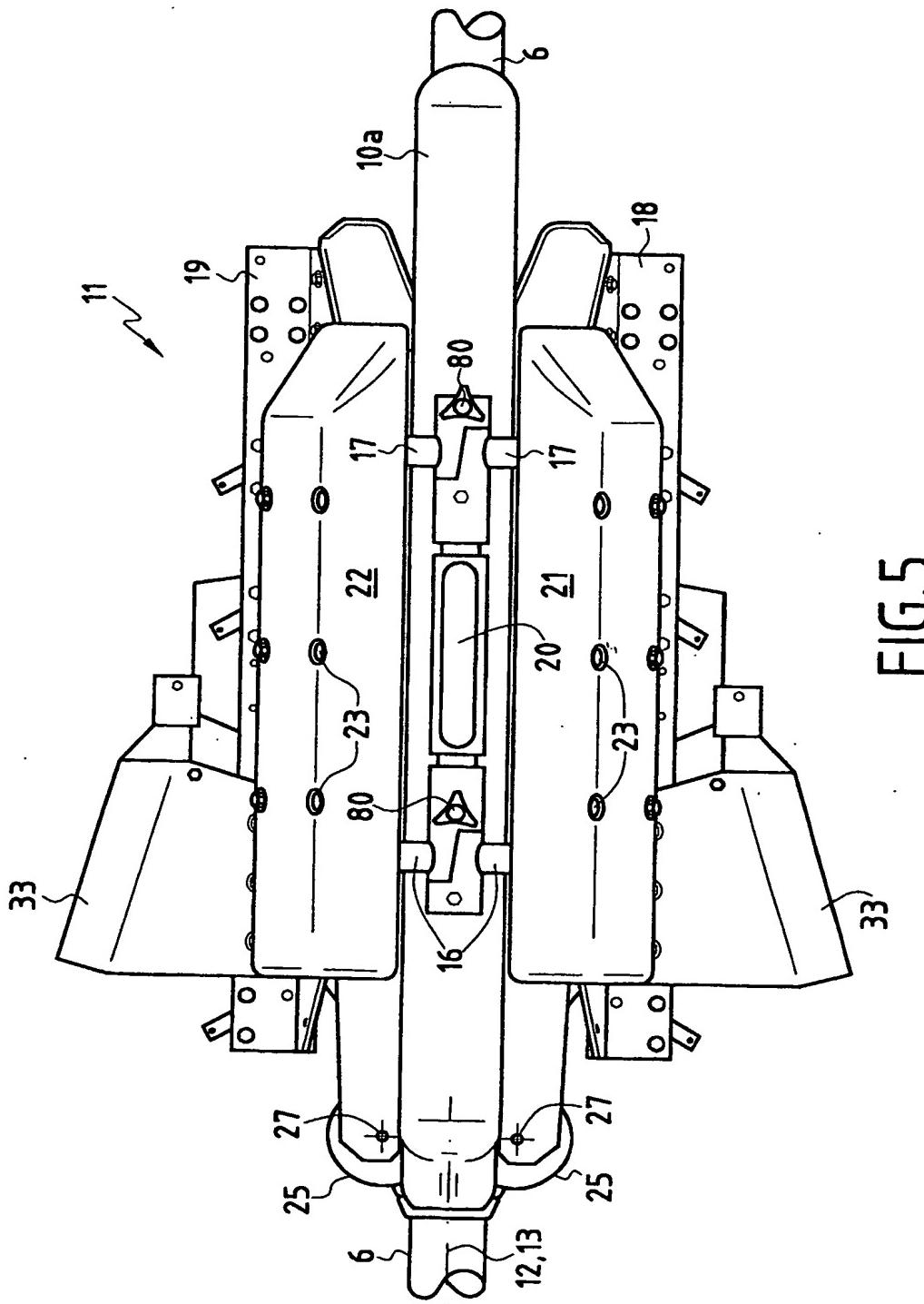


FIG. 5

5/7

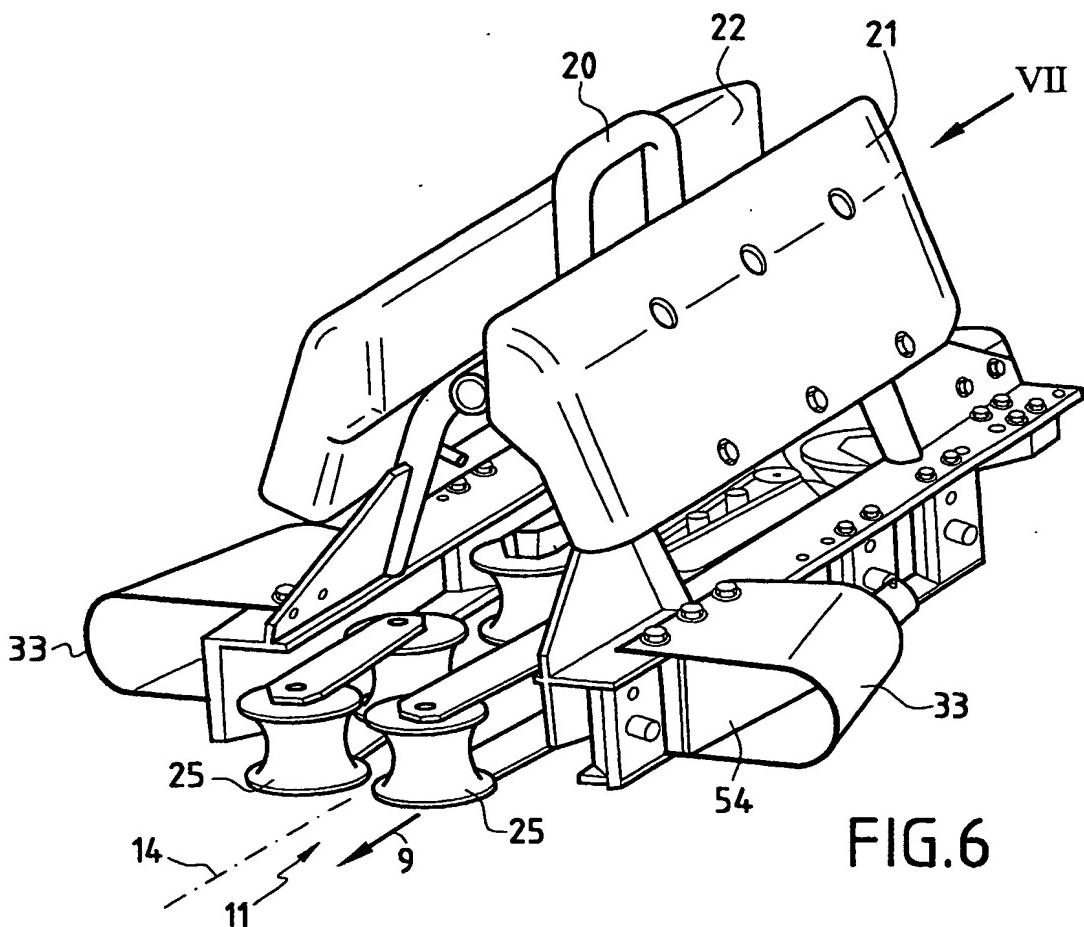


FIG. 6

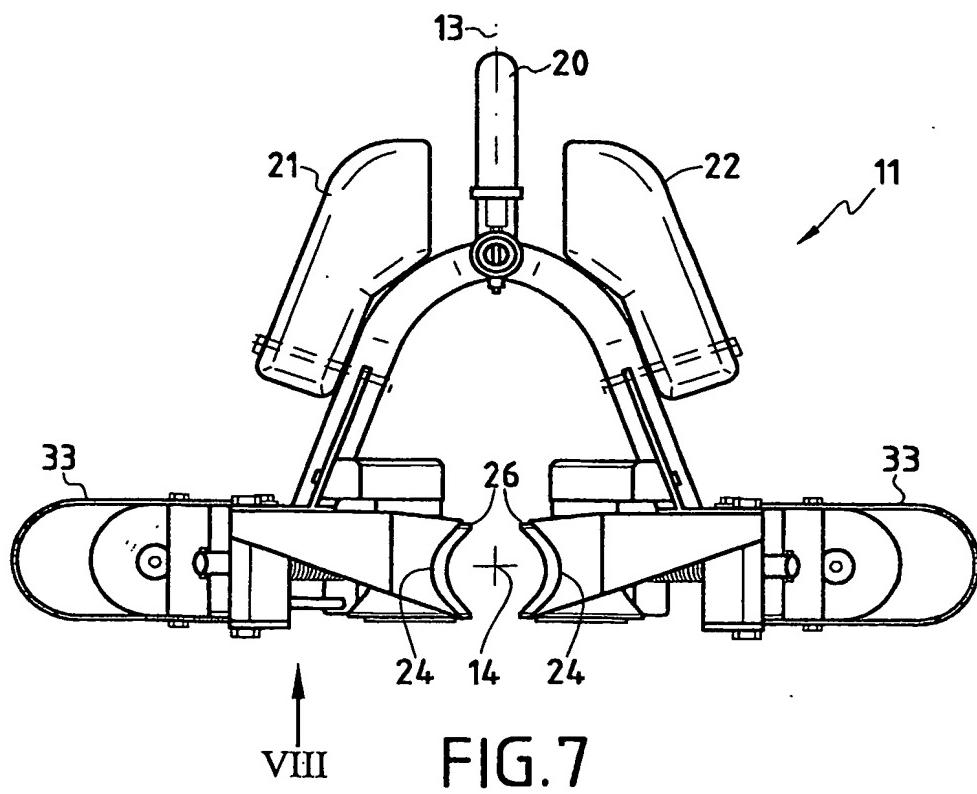


FIG. 7

6/7

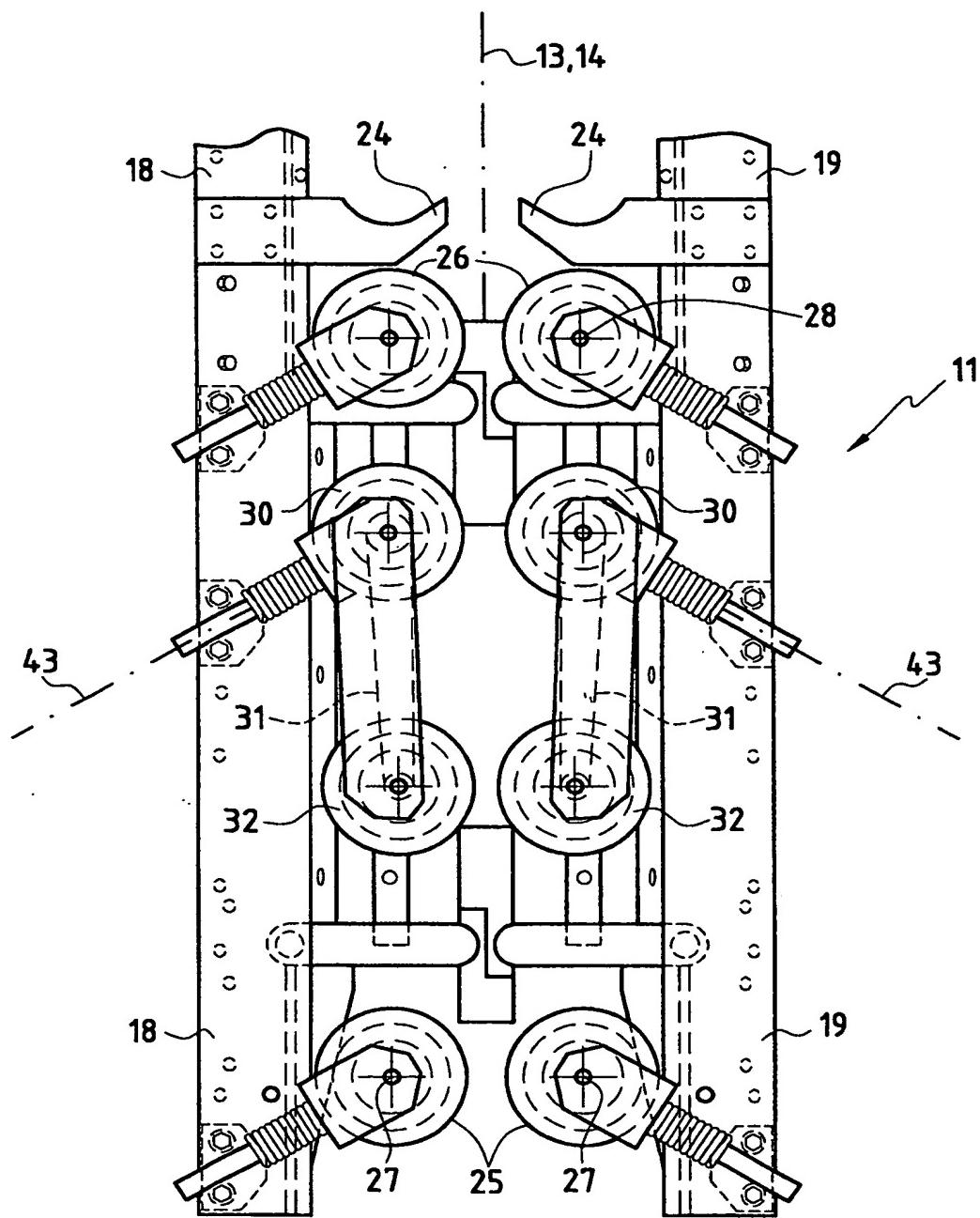


FIG.8

7/7

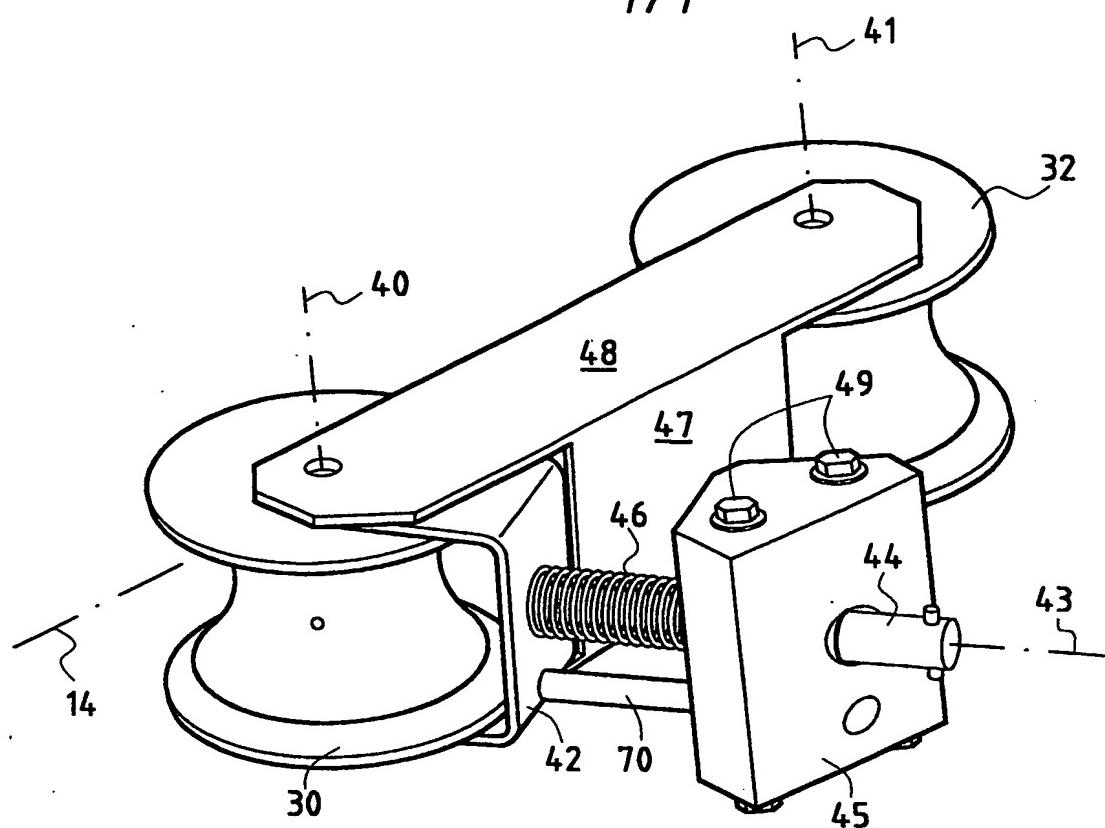


FIG. 9

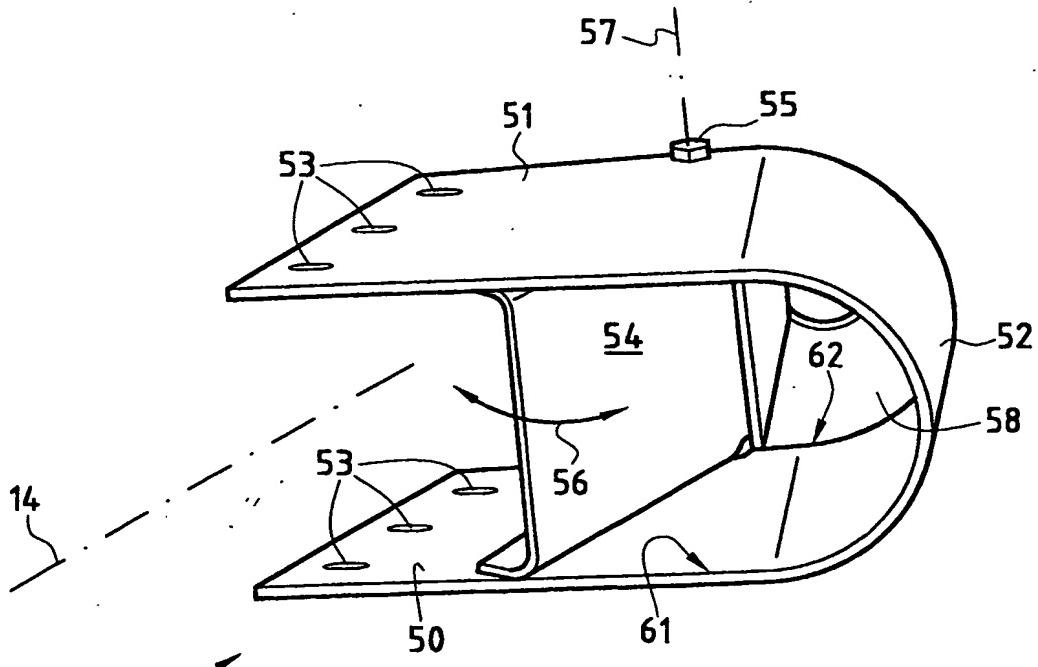


FIG. 10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 03/03529

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 G01V1/38 G01V13/00 B08B9/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 G01V B63B B08B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 290 123 A (PICKENS GEORGE O) 15 September 1981 (1981-09-15) abstract; figures 1-3 column 3, line 1 - line 6 column 4, line 43 - line 67 column 5, line 47 - line 54 ---	1-4,7-11
A	GB 2 027 473 A (BOC LTD) 20 February 1980 (1980-02-20) page 1, line 111, paragraph 117; figure 3 ---	3-5,9
A	US 5 238 331 A (CHAPMAN GORDON R) 24 August 1993 (1993-08-24) abstract; figures 1,2 ---	3-7

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 April 2004

Date of mailing of the International search report

19/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

De Bekker, R

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 03/03529

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 267 585 A (GEORGALLIS PETER C) 12 May 1981 (1981-05-12) abstract; figures 1,3-5,8 column 1, line 67 -column 2, line 3 column 3, line 50 - line 59 column 4, line 52 - line 64 -----	1-4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/FR 03/03529

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4290123	A 15-09-1981	NONE	
GB 2027473	A 20-02-1980	NONE	
US 5238331	A 24-08-1993	US 5136969 A	11-08-1992
US 4267585	A 12-05-1981	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Recherche internationale No  
PCT/FR 02/03529

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 G01V1/38 G01V13/00 B08B9/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 G01V B63B B08B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 290 123 A (PICKENS GEORGE O) 15 septembre 1981 (1981-09-15) abrégé; figures 1-3 colonne 3, ligne 1 - ligne 6 colonne 4, ligne 43 - ligne 67 colonne 5, ligne 47 - ligne 54 ----	1-4, 7-11
A	GB 2 027 473 A (BOC LTD) 20 février 1980 (1980-02-20) page 1, ligne 111, alinéa 117; figure 3 ----	3-5, 9
A	US 5 238 331 A (CHAPMAN GORDON R) 24 août 1993 (1993-08-24) abrégé; figures 1,2 ----	3-7

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

8 avril 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

19/04/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

De Bekker, R

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Déclaration Internationale No

PCT/FR 03/03529

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 267 585 A (GEORGALLIS PETER C) 12 mai 1981 (1981-05-12) abrégé; figures 1,3-5,8 colonne 1, ligne 67 -colonne 2, ligne 3 colonne 3, ligne 50 - ligne 59 colonne 4, ligne 52 - ligne 64 -----	1-4

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Def    de Internationale No

PCT/FR 03/03529

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4290123	A 15-09-1981	AUCUN	
GB 2027473	A 20-02-1980	AUCUN	
US 5238331	A 24-08-1993	US 5136969 A	11-08-1992
US 4267585	A 12-05-1981	AUCUN	